*Załącznik nr 1 do Uchwały nr \_\_\_\_\_\_\_ - 2018/2019 z dnia 25 marca 2019 r.*

*w sprawie wytycznych dla tworzenia i zmian programów studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia*

*oraz jednolitych studiów magisterskich rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.*

Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | Grafy i sieci | | | | | | | | **ECTS** | **3** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Graphs and networks | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | **Informatyka** | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | polski | | | | Poziom studiów: | | studia I stopnia | | | |
| Forma studiów: | 🞎 stacjonarne  🗷 niestacjonarne | Status zajęć: | 🗷 podstawowe  🞎 kierunkowe | 🗷 obowiązkowe  🞎 do wyboru | | Numer semestru: ……4….. | | 🞎 semestr zimowy 🗷 semestr letni | | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2019/2020 | Numer katalogowy: | **ZIM-INF-2S-** | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | |  | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | |  | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teorii grafów, metodami konstrukcji, analizy kosztów i poprawności algorytmów grafowych, z efektywnymi algorytmami rozwiązywania popularnych zagadnień; nabycie przez studentów umiejętności konstruowania i analizy prostych algorytmów grafowych. Opis tematów poruszanych podczas zajęć:  1. Wprowadzenie do teorii grafów i sieci. Podstawowe pojęcia 2. Definicje grafów prostych i multigrafów  * Część grafu, podgraf, podgrafy puste i pełne, baza grafu * Marszrut, ścieżka, droga, cykl, odległości, stopni wierzchołków * Sposoby opisywania grafów.  1. Własności klas grafów  * Grafy Eulerowskie * Grafy Hamiltonowskie * Grafy dwudzielne i planarne * Pojęcia punktów rozdzielających, mostów i rozcięć  1. Podstawowe algorytmy grafowe  * Przeszukiwanie wszerz * Przeszukiwanie w głąb * Sortowanie topologiczne  1. Spójność grafów  * Klasyfikacja krawędzi. Spójność grafów nieskierowanych * Drogi cykliczne w digrafach * Silna spójność digrafu. Silnie spójne składowe digrafu  1. Najkrótsze ścieżki  * Algorytm Dijkstry * Algorytm Bellmana-Forda * Najkrótsze ścieżki z jednym źródłem w acyklicznych grafach skierowanych * Najkrótsze ścieżki między wszystkimi parami wierzchołków. Algorytm Floyda-Warszalla  1. Drzewa  * Pojęcie lasów, właściwości drzew * Minimalne drzewa rozpinające * Algorytmy Kruskala i Prima.  1. Przepływy i przepustowości w sieciach  * Sieci przepływowe. Przepływ maksymalny * Metoda Forda-Fulkersona * Maksymalne skojarzenie w grafach dwudzielnych.  1. Zagadnienia związane z kolorowaniem grafów  * Pokrycia minimalne zbiorów * Skojarzenia i pokrycia w grafach * Chromatyka grafów. Oszacowanie liczby chromatycznej * Metody kolorowania grafów | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. wykład; liczba godzin ...18...; 2. ćwiczenia audytoryjne; liczba godzin ...9...; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | wykład, dyskusja problemu, rozwiązywanie problemu, konsultacje | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Wymagana jest wiedza z zakresu matematyki dyskretnej, podstaw programowania, algorytmów i struktur danych. | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  1 - Zna podstawy teorii grafów, metody konstrukcji i analizy kosztu algorytmów grafowych  2 - wie podstawowe algorytmy grafowe, stosowane przy formułowaniu i rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych | | | Umiejętności:  1 – Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli oraz innych działań w obszarze informatyki z użyciem algorytmów grafowych  2 – potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną oraz metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych  3 – ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi i środowisk projektowych  4 – potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów, planować i przeprowadzać eksperymenty symulacyjne | | | | Kompetencje:  1 - Rozumie szybkość procesu zachodzenia zmian w technikach komputerowych; jest przygotowany do nieustannego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w ramach pracy zawodowej | | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Dwa kolokwia pisemne | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Kolokwium pisemne z ocenami | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | **Kolokwium pisemne – 50%, egzamin pisemny – 50%** | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Wykład -sala audytoryjna, ćwiczenia audytoryjne – sala audytoryjna | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  Literatura podstawowa:   * R.J. Wilson, *Wprowadzenie do teorii grafów*, PWN, Warszawa 2007. * Th.H. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest, *Wprowadzenie do algorytmów*, WNT, Warszawa 2004. * J. Xu, *Theory and Application of Grapphs*, Kluwer, 2003. * K.A. Ross, Ch.R.B. Wright, *Matematyka dyskretna*, PWN, Warszawa, 2011. * D.K. Smith. *Networks and Graphs: Techniques and Computational Methods*, Philadelphia, Oxford, Cambridge: Woodhead Publ., 2003.   Literatura uzupełniająca:   * S. Dasgupta, C. Papadimitriu, U. Vazirani. *Algorytmy*, PWN, Warszawa, 2010. * G. Brassard, P. Bratley, *Fundamentals of Algorithms*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1996. * *Algorithms and Theory of Computation Handbook. General Concepts and Technics*. M.J. Atallah, M. Blanton (Eds.), Chapman & Hall/ CRC Press, 2010. * K.K. Meng, D. Fengming, T.E. Guan, *Introduction to Graph Theory. H3 Mathematics*, Singapure: World Scientific, 2007. | | | | | | | | | | | |
| UWAGI  Minimalna liczba punktów konieczna do zaliczenia: 50% | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **85 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **1 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza 1 | Zna podstawy teorii grafów, metody konstrukcji i analizy kosztu algorytmów grafowych | K\_W01 / P6S\_WG | 2 |
| Wiedza 2 | wie podstawowe algorytmy grafowe, stosowane przy formułowaniu i rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych | K\_W01 / P6S\_WG | 2 |
| Umiejętności 1 | Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli oraz innych działań w obszarze informatyki z użyciem algorytmów grafowych | K\_U01 / P6S\_UW | 2 |
| Umiejętności 2 | potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną oraz metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych | K\_U02 / P6S\_UW | 1 |
| Umiejętności 3 | ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi i środowisk projektowych | K\_U10 / P6S\_UW | 2 |
| Umiejętności 4 | Potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów i problemów, planować i przeprowadzać eksperymenty symulacyjne | K\_U13 / P6S\_UW | 2 |
| Kompetencje 1 | posiada umiejętność modelowania złożonych procesów społecznych z wykorzystaniem zaawansowanych metod ekonometrycznych | K\_K01 / P6S\_KK | 1 |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,